

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-098476
(43)Date of publication of application : 03.04.2003

(51)Int.Cl. G02B 27/18
G02B 27/48
G02F 1/13
G03B 21/00
G03B 21/14

(21)Application number : 2002-240224 (71)Applicant : EASTMAN KODAK CO
(22)Date of filing : 21.08.2002 (72)Inventor : KRUSCHWITZ BRIAN E
KURTZ ANDREW F

(30)Priority

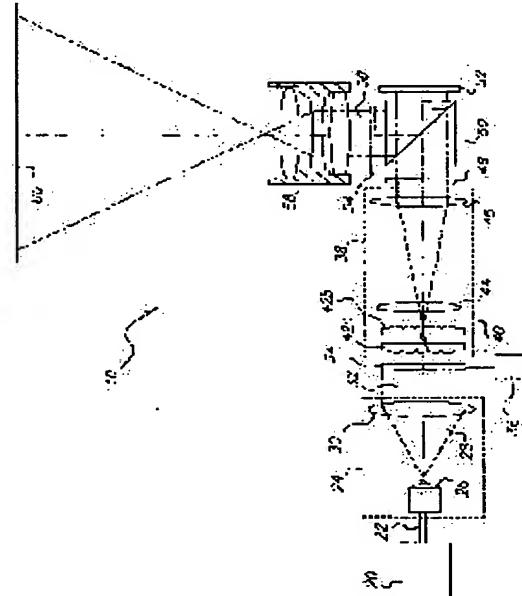
Priority number : 2001 940196 Priority date : 27.08.2001 Priority country : US

(54) LASER PROJECTION DISPLAY SYSTEM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a laser-based display apparatus which can remove coherence artifacts on the side of the spatial light modulator while exhibiting reduction in speckles and high throughput efficiency.

SOLUTION: The display apparatus includes a laser light source for emitting a light beam, a beam expander for expanding the light beam, a spatial light modulator, beam shaping optics for shaping the expanded laser beam to provide uniform illumination of the spatial light modulator, the beam shaping optics including a fly's eye integrator having an array of lenslets and a moving diffuser located in the laser beam between the laser beam source and the spatial light modulator.



BEST AVAILABLE COPY

(19)日本国特許庁 (JP) (12)公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号
特開2003-98476

(P2003-98476A)

(43)公開日 平成15年4月3日(2003.4.3)

(51)Inventor

G 0 2 B 27/18

G 0 2 F 1/13

G 0 3 B 21/00

21/14

21/00

E

A

21/14

E

A

【特許請求の範囲】

(a) 光ビームを放射するためのレーザ光源と、

(b) 光ビームを拡大するためのビーム拡大器と、

(c) 空間光変調器と、

(d) 空間光変調器を均一に照らすために拡大したレーザ・ビームを成形するためのビームオーブティクスと、小型レンズのアレイを有するフライ・アイ(ハイエの眼)インテグレータを含むビーム成形オーブティクス

と、

(e) レーザ光源と空間光変調器の間のレーザ・ビーム内に位置する移動式反射器とを含む、表示装置。

【発明の詳細な説明】

[0 0 0 1]

【発明の属する技術】本発明は、光源としてレーザを使用する投影型表示装置に関する。より詳細には、本発明は、ディスプレイ内に現れるコヒーレンス减弱ファクトおよびスペックルの出現を低減するための手段を有するレーザ投影型表示装置に関する。

[0 0 0 2]

【従来の技術】ビデオ画像を表示するための投影型表示システムは従来技術では歴史のものである。通常、このシステムは、透光技術、スクリーン、レンズ、光源などから構成される。光源は、通常、白熱電球やハロゲンランプなどの白色光源であり、光源の前面に反射鏡が設けられ、光源から出た光が反射鏡によって反射され、光源から出た光がスクリーン上に投影される。光源は、光源の前面に反射鏡が設けられ、光源から出た光が反射鏡によって反射され、光源から出た光がスクリーン上に投影される。

[0 0 0 3]

【発明の効果】レーザは、投影型ディスプレイ用のアーチランプに代わる魅力的な代替光源であると知られており、潜在的な利点の1つは、色域が広がり、色の純度が非常に高いことを特徴としている。レーザ照明は、単純かつコストで効率的な光源であることを明らかにし、何らかの空間光変調器に対応したときに効率が改善され、コストが低くなる。投影型ディスプレイ用のレーザの欠点の1つは、可視波長で十分な出力を備えた費用効果の高いレーザが高価である。

[0 0 0 4]

【発明の効果】空間光変調器は、レーザ表示システムを可能にする、もう1つのコンポーネントを提供する。二次空間光変調器の例としては、JVC、Thru-ray、Evolve、Autola、Philips、Texas Instruments、Ricohクリスタル・オン・シリコン(LCOS)変調器などの反射型液晶変調器や、Texas Instrumentsから入手可能なディジタル光処理(DLP)チップなどのマイクロミラー、アレイがある。一次元アレイ変調器やラスター走査型システムよりも二次元変調器が優れている点は、走査が不要であること、変調器アレイ内の不均一性によるアーティファクトがないこと、フレーム・リフレッシュ速度よりかなり高い周波数(>120 Hz)ではレーザ、ノイズの影響を受けることなどである。

[0 0 0 5]

【要約】スペックルの低減を示し、高いスループット効率を示しながら空間光変調器側のコヒーレンス・アーティファクトを除去可能なレーザベースの表示装置を提供する。

【解決手段】表示装置は、光ビームを放射するためのレーザ光源と、光ビームを拡大するためのビーム拡大器と、空間光変調器と、空間光変調器を均一に照らすために拡大したレーザ・ビームを成形するためのビーム成形オーブティクスと、小型レンズのアレイを有するフライ・アイ(ハイエの眼)インテグレータを含むビーム成形オーブティクスと、レーザ光源と空間光変調器の間のレーザ・ビーム内に位置する移動式反射器とを含む。

【背景技術】

【課題】

【発明の効果】

【発明の範囲】

【発明の範囲】

【発明の範囲】

【発明の範囲】

【発明の範囲】

【請求項1】 (a) 光ビームを放射するためのレーザ光源と、

(b) 光ビームを拡大するためのビーム拡大器と、

(c) 空間光変調器と、

(d) 空間光変調器を均一に照らすために拡大したレーザ・ビームを成形するためのビームオーブティクスと、小型レンズのアレイを有するフライ・アイ(ハイエの眼)インテグレータを含むビーム成形オーブティクス

と、

(e) レーザ光源と空間光変調器の間のレーザ・ビーム内に位置する移動式反射器とを含む、表示装置。

【発明の詳細な説明】

[0 0 0 1]

【発明の属する技術】本発明は、光源としてレーザを非常に明るい光源であり、一例に非常に小さい光学音頭(エッジデバイス)内にコヒーレント光を放射する

。エッジデバイスの從来の白色光ランプ光源のランプ

・エミッショントンプトと開口部との積である。たと

フオーカル・スポット半径と開口部の積である。たと

えれば、回転限界ビームを備えた出モード形状保

持レーザ

は約0.3 μmのランプと呼ばれる。これは、アーチランプなどの從来の白色光ランプ光源のランプ

の約1500倍の小ささである。このうな小さい

ランプのレーザは、厳密に制御されたビームが望

ましいライング・スポット・プリントやレーザ光

ショードのためのものを含む、ラスター走査システムで非常に効

果的に使用することができる。

[0 0 0 2]

【従来の技術】ビデオ画像を表示するための投影型表示装置

[0 0 0 3]

【発明の効果】レーザは、投影型ディスプレイ用のアーチランプに代わる魅力的な代替光源であると知られており、潜在的な利点の1つは、色域が広がり、色の純度が非常に高いことを特徴としている。レーザ照明は、単純かつコストで効率的な光源であることを明らかにし、何らかの空間光変調器に対応したときに効率が改善され、コストが低くなる。投影型ディスプレイ用のレーザの欠点の1つは、可視波長で十分な出力を備えた費用効果の高いレーザが高価である。

[0 0 0 4]

【発明の効果】空間光変調器は、レーザ表示システムを可能にする、もう1つのコンポーネントを提供する。二次空間光変調器の例としては、JVC、Thru-ray、Evolve、Autola、Philips、Texas Instruments、Ricohクリスタル・オン・シリコン(LCOS)変調器などの反射型液晶変調器や、Texas Instrumentsから入手可能なディジタル光処理(DLP)チップなどのマイクロミラー、アレイがある。一次元アレイ変調器やラスター走査型システムよりも二次元変調器が優れている点は、走査が不要であること、変調器アレイ内の不均一性によるアーティファクトがないこと、フレーム・リフレッシュ速度よりかなり高い周波数(>120 Hz)ではレーザ、ノイズの影響を受けることなどである。

[0 0 0 5]

【発明の効果】

[0 0 0 6]

【発明の効果】

[0 0 0 7]

【発明の効果】

けないことである。二次元空間光変調器のもう1つの利点は、照明ビームの空間的コヒーレンスを低減するための許容度が大きいことである。一次元または線形空間光変調器の例としては、Silicon Light Machines製の格子光井(Grille)や、等角格子変調器があり、2001年10月23日にKowarに

特許出願された米国特許第6,307,663号およびKowarにより2001年5月30日に発願された米国出願第09/867,927号を参照されたい。

[0 0 0 1]

(a) 光ビームを放射するためのレーザ光源と、

(b) 光ビームを拡大するためのビーム拡大器と、

(c) 空間光変調器と、

(d) 空間光変調器を均一に照らすために拡大したレーザ・ビームを成形するためのビームオーブティクスと、小型レンズのアレイを有するフライ・アイ(ハイエの眼)インテグレータを含むビーム成形オーブティクス

と、

(e) レーザ光源と空間光変調器の間のレーザ・ビーム内に位置する移動式反射器とを含む、表示装置。

【発明の詳細な説明】

[0 0 0 1]

【発明の属する技術】本発明は、光源としてレーザを非常に明るい光源であり、一例に非常に小さい光学音頭(エッジデバイス)内にコヒーレント光を放射する

。エッジデバイスは、焦点におけるビームの立体角とフォーカル・スポット面積との積である。ラグランジュは、

フォーカル・スポット半径と開口部との積である。たと

えれば、回転限界ビームを備えた出モード形状保

持レーザ

は約0.3 μmのランプと呼ばれる。これは、アーチラン

プなどの従来の白色光ランプ光源のランプ

の約1500倍の小ささである。このうな小さい

ランプのレーザは、厳密に制御されたビームが望

ましいライング・スポット・プリントやレーザ光

ショードのためのものを含む、ラスター走査システムで非常に効果的である。

【発明の効果】

けないことである。二次元空間光変調器のもう1つの利点は、照明ビームの空間的コヒーレンスを低減するための許容度が大きいことである。一次元または線形空間光変調器の例としては、Silicon Light Machines製の格子光井(Grille)や、等角格子変調器があり、2001年10月23日にKowarに

特許出願された米国特許第6,307,663号およびKowarにより2001年5月30日に発願された米国出願第09/867,927号を参照されたい。

[0 0 0 1]

(a) 光ビームを放射するためのレーザ光源と、

(b) 光ビームを拡大するためのビーム拡大器と、

(c) 空間光変調器と、

(d) 空間光変調器を均一に照らすために拡大したレーザ・ビームを成形するためのビームオーブティクスと、小型レンズのアレイを有するフライ・アイ(ハイエの眼)インテグレータを含むビーム成形オーブティクス

と、

(e) レーザ光源と空間光変調器の間のレーザ・ビーム内に位置する移動式反射器とを含む、表示装置。

【発明の詳細な説明】

[0 0 0 1]

【発明の属する技術】本発明は、光源としてレーザを非常に明るい光源であり、一例に非常に小さい光学音頭(エッジデバイス)内にコヒーレント光を放射する

。エッジデバイスは、焦点におけるビームの立体角とフォーカル・スポット面積との積である。ラグランジュは、

フォーカル・スポット半径と開口部との積である。たと

えれば、回転限界ビームを備えた出モード形状保

持レーザ

は約0.3 μmのランプと呼ばれる。これは、アーチラン

プなどの従来の白色光ランプ光源のランプ

の約1500倍の小ささである。このうな小さい

ランプのレーザは、厳密に制御されたビームが望

ましいライング・スポット・プリントやレーザ光

ショードのためのものを含む、ラスター走査システムで非常に効果的である。

【発明の効果】

明るさの低減とは対照的に、比較的小規模な明るさの低減（ $<2.0\times$ ）が得られる可能性がある。この位置は、大きな直角鏡を備えたコリメーティングレンズ3で、大きな日食時により、大規模な明るさの低減にはあまり効果的ではない。さらに、焦点に対する感度と、遮光器の特徴と集束ビームとの相互通作用のために、ランプシェードの底減も、世帯器3-4を焦點に配置することとは、非斜光大規模なスペックルを発生させ（スペックルが目に見えないようにするために遮光器の大きさを必要とし、その結果、潜伏的に内一可能性が不良になる）、遮光器の材料に物理的規制を与える可能性をもたらすという欠点を有する。

・アレイ74を使用するレーザ投影型ディスプレイ70の断面図を示している。光を変調するために前部開口部8を当てるにしている。波品空間光変調器を使用するシステムとは異なり、マイクロミラーアレイ74は、ビクセルごとの光のビームレットの角度制御を使用する。このシステムは図1に示すシステムと同じである。照明はマイクロミラー光74の上の開口部82に反射する。個々のビクセルは、映写レンズ58の開口部81を通して光が感知される時刻が1フレームに占める割合を変調することによって制御される。

側で均一照明を行うために各ビームが照らすM個の小型レンズを有するように設計され、したがって、各レイには合計で少なくとも $M \times N$ 個の小型レンズが存在する。スクリーン 6.0 での効果は、N 個のレーザ・ビームのそれによって虹彩散乱器と、所手のビームが使用する M 個のフレイ、アイ (ハエの眼) 小型レンズ対と、スクリーナーが指図するそれ自身の精密スペックル・パターンが発生することである。N 個のスペックル・パターンは、虹彩散乱器が運動しなくとも全像が平均化が行われるようになる一貫性で存在する。虹彩散乱器は、そのシーンからスペックルをより完全に除去するために各スペックル・パターンを先に落とすように移動することができる。

0042] 液晶パネルまたはマイクロミラーレイアライザは、個別レーザまたはフレーム・ビームと組み、各レーザー光変調器を使って本発明を実証してきた。図 6 は、本発明の概念を使用したフルカラーレーザ投影形ディスプレイ 1.50 を示している。好ましい実施形態では、RGB レーザ 1.60 は、それぞれ赤色、緑色、青色のレーザ・ビーム 1.62R、1.62G、1.62B を同時に生成するために他の非線形光学器 (図示せず) によって光学パラメトリック発振器をポンピングする単一レーザ発振器を含む。別途として、RGB レーザ 1.60 は、個別レーザまたはフレーム・ビームと組み、各レーザー光変調器を使って本発明を実証してきた。

状態に切り替えたときに、ごくわずかながら映像レンズの開口部 8.2 を通過するようになります。実際には、これは、ミラーの鏡頭部（たとえば、約 2.0°）の 2 倍よりも小さい被写体光（光井空間内）になります。たとえば、レーザー・ビーム 3.2 が拡散されて 0.1、6 mm 以下のラグランジェを提供する前述のシステムについて検討するが、この場合、標準的な DLP チップである（約 7.7 mm ² ）の対角角 90°法を有する。ラグランジェが一定に保持されている場合、その結果得られるコレクションは約 1/7.5 または約 4.0°の半角になる。このシステム速度は、DLP システムに使用するもの（約 1/3.5）よりも低速であり、したがって、簡略化した映像レンズの設計が可能になるだろう。また、この速度低下の結果、従来技術のシステムよりもコントラスト変調が高くなる可能性があるだろう。	0.040】スペックル除去を軽減するためまたはレーザー・ビームの明るさの不均一からスペックル除去を切り離すために、複数の遮光器を使用することができる。
20 ベース上の脚部により、これは達成しにくくなるが、それは明らかに異なる。フライ・アイ・ローラルオフを可能にするために、フライ・アイ（ハエの眼）インテグレータ 3.4 は、第 1 の小型レンズ・アレイ 4.2° の直後に位置せらるべきではない。スマートドライ・アイ（ハエの眼）インテグレータ 4.0 の直後に位置する遮光器 3.4 は、でたらめなことになるだろう。フライ・アイ（ハエの眼）インテグレータ 4.0 の直後に位置する遮光器 3.4 は、でたらめなことになるだろう。遮光器 3.4 は結構格子に配置してはならないので、これは、反射変調器の場合に非常に困難になる可能性がある。このため、スペスおよび画像品質上の制約により、これは反射空間光変調器の場合にあまり望ましくない位置になる。空間光変調器 5.2 の付近に遮光器 3.4 を配置することのもう 1 つの欠点は、遮光器 3.4 による遮蔽にオーバラップする場合のフライ・アイ（ハエの眼）インテグレータ 4.0 の悪影響が打ち消されること	3.4 30 0.040】スペックル除去を軽減するためまたはレーザー・ビームの明るさの不均一からスペックル除去を切り離すために、複数の遮光器を使用することができる。

が示すように、光波顕微鏡 9 の屈折角によって発生する。この大さびな角度変動を除去するために第 1 の加速度器 3 が移動することによってである。2 つの運動付手段 3、9、4 によって移動する。光波顕微鏡 9 の屈折角から反射鏡によって反射される光が運動付手段 3 および手段 4 に結合し、それにより両方の加速度器に運動付与することができる。

〔0044〕アナモルフィック・ビーム拡大器 1 12 は、線形光弁の方向 (x 方向) にレーザ・ビーム 2.2 を拡大する。このアナモルフィック・ビーム拡大器は、たとえれば、光学設計分野の当業者にとって周知のように、非遮断点群の円柱レンズ群にことができる。一次元フライ・アイ (ハエの眼) における第 2 の円柱型レンズ・アレイ 1 18 は、第 1 の円柱型レンズ・アレイ 1 20 a、1 20 b を含み、その小型レンズは小型レンズ・アレイ方向 (光がアレイ方向、すなわち、x 方向でもある) にのみ作用する。アナモルフィック・ビーム結合オブティクス 1 22 は、線形光要素群 1 24 の長さによって幅一様した均一照度と、光弁の細胞方向 (クロスアレイまである実施形態では、アナモルフィック・ビーム結合オブティクスは、細胞方向 (y 方向) に光弁側に焦点を生 成する。)	術分野で既知のように、プレート・ダイクロイック・ミラーまたはフィルタス・プリズム構成を使用して、赤色成分と緑色成分と青色成分を合成することができる。別法として、出一セシットのビーム拡大オブティクス、世帯器、ビーム結合オブティクスを通過する前に、これらが 40 のカラーコンポーネントを合成することがで 40 きる。この実施形態では、光弁の直前で照明光を 3 色に分離し、光弁の直後に再合成することになるだろう。	〔0048〕本実現のカラーステップ式実施形態に上れば、同一の白色光ビームは同一セシットのビーム拡大オブティクス、白色光、ビーム結合オブティクスを通して構成されるために、赤色光、緑色光、青色光が、各光束で光弁を順次照らすように、白色光ビーム内に赤色、緑色、青色のフィルタ・ホールを配置する。別法として、レーザは赤色光、緑色光、青色光を順次放す	〔0049〕所与の好み 1 12 までの範囲で、本実施形態を特に参照して本
〔0051〕線形光弁は画像の山一澤 1 28 を生成す 50			

(9)

16

発明を詳細に説明してきたが、本発明の精神および範囲内で変形機能および変更機能が実施可能であることが分かるだろう。

【図面の筋目と説明】

【図1】 液晶光弁を使用する、本発明によるレーザ表示システムの断面図である。

【図2】 マイクロミラー光弁を使用する、本発明によるレーザ表示システムの断面図である。

【図3】 相数の位相器を取り入れた、本発明によるレーザ表示システムの代替実施形態の断面図である。

【図4】 コヒーレンス度程度の均数のディスプレイを取り入れた、本発明によるレーザ表示システムの代替実施形態の断面図である。

【図5】 液晶光弁システムに適用された本発明の斜視図である。

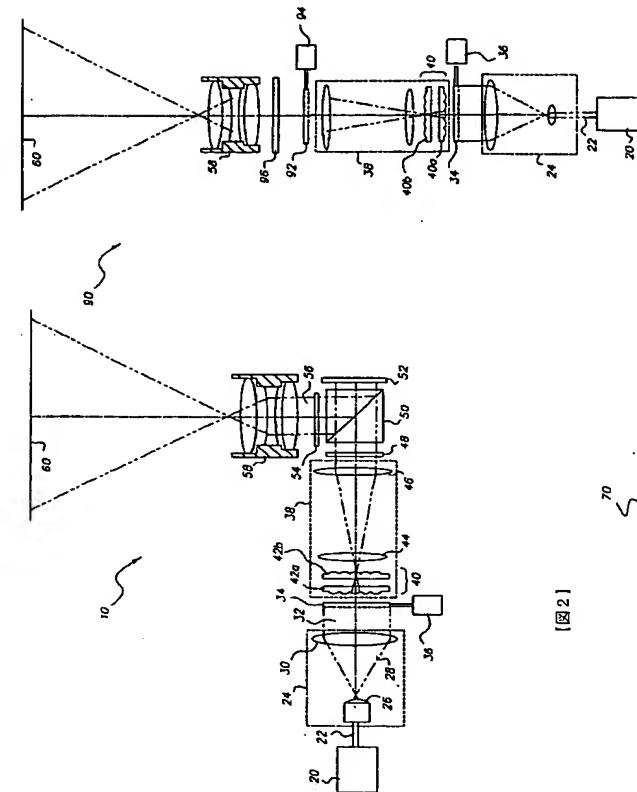
【図6】 液晶光弁を使用するフルカラー・レーザ表示システムの断面図である。

【符号の説明】

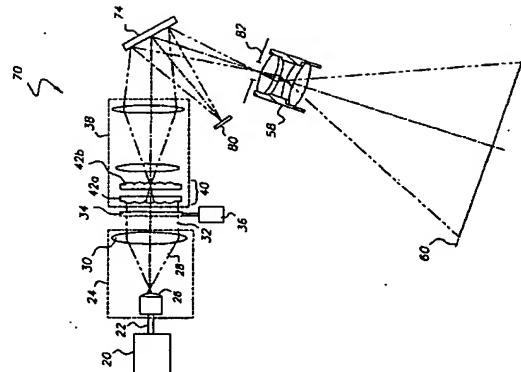
1.0 レーザ表示システム、2.0 レーザ、2.2 レーザ・ビーム、2.4 ビーム拡大オブティクス、2.6 飛散レンズ、2.8 発散ビーム、3.0 コリメーティングレンズ、3.2 平行ビーム、3.4 位相器、3.6 運動付手段、3.8 ビーム成形オブティクス、4.0 フライ・アイ (ハエの眼) インテグレータ、4.2 a 第1の小型レンズ・アレイ、4.2 b 第2の小型レンズ・アレイ、4.4 集光レンズ、4.6 护口部、4.8 プリボライザ、5.0 側光ビーム・スプリッタ、5.2 液晶空間光変調器、5.4 液晶光子、5.6 遮光光ビーム、5.8 暗写レンズ、6.0 スクリーン、7.0 レーザ投影型ディスプレイ、7.4 マイクロミラー・アレイ、8.0 ストッパー、8.2 開口部、9.0 レーザ投影型ディスプレイ、9.2 二次位相器、9.4 二次運動付手段、9.6 空間光変調器、1.00 レーザ投影型ディスプレイ、1.02 部分反射ミラーのアレイ、1.04 ピーム・アレイ、1.10 レーザ投影型ディスプレイ、1.12 アナモルフティック・ビーム拡大オブティクス、1.14 一次元運動付手段、1.16 一次元運動付手段、1.18 一次元フライ・アイ (ハエの眼) インテグレータ、1.20 b 第2の円柱小型レンズ・アレイ、1.22 アナモルフティック・ビーム結合オブティクス、1.24 空間光変調器、1.26 スキャナ、1.28 画像鏡、1.30 頭部画像、1.50 フルカラー・レーザ投影型ディスプレイ、1.60 RGBレーザ、1.62 R 赤色レーザ・ビーム、1.62 G 緑色レーザ・ビーム、1.62 B 背色レーザ・ビーム、1.64 R 赤色ビーム拡大オブティクス、1.64 G 緑色ビーム拡大オブティクス、1.64 B 背色ビーム拡大オブティクス、1.66 R 赤色チャネル位相器、1.66 G 緑色チャネル位相器、1.66 B 背色チャネル位相器、1.68 R 赤色チャネル運動付手段、1.68 G 緑色チャネル運動付手段、1.68 B 背色チャネル運動付手段、1.70 G 緑色チャネル・プリボライザ、1.70 B 背色チャネル・プリボライザ、1.72 R 赤色チャネル・フライ・アイ (ハエの眼) インテグレータ、1.72 G 緑色チャネル・フライ・アイ (ハエの眼) インテグレータ、1.72 B 背色チャネル・フライ・アイ (ハエの眼) インテグレータ、1.74 R 赤色チャネル結合オブティクス、1.74 G 緑色チャネル結合オブティクス、1.74 B 背色チャネル結合オブティクス、1.76 R 赤色チャネル偏光ビーム・スプリッタ、1.76 G 緑色チャネル偏光ビーム・スプリッタ、1.76 B 背色チャネル偏光ビーム・スプリッタ、1.78 R 赤色チャネル空間光変調器、1.78 G 緑色チャネル空間光変調器、1.78 B 背色チャネル空間光変調器、1.79 R 赤色チャネル鏡光子、1.79 G 緑色チャネル鏡光子、1.79 B 背色チャネル鏡光子、1.80 Xプリズム合成器、1.82 マルチカラー・ビーム、1.84 長影オブティクス、1.90 最大拡散角。

【図1】

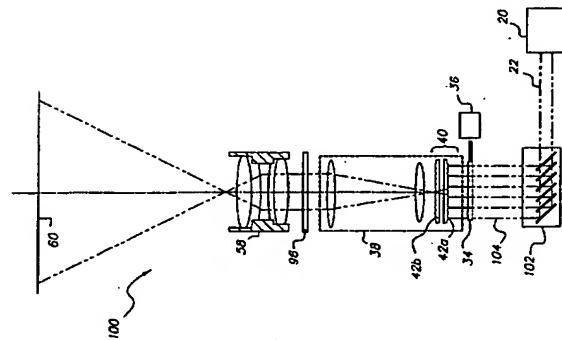
【図3】



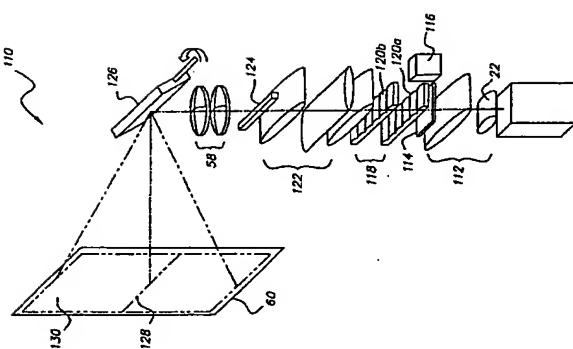
【図2】



41

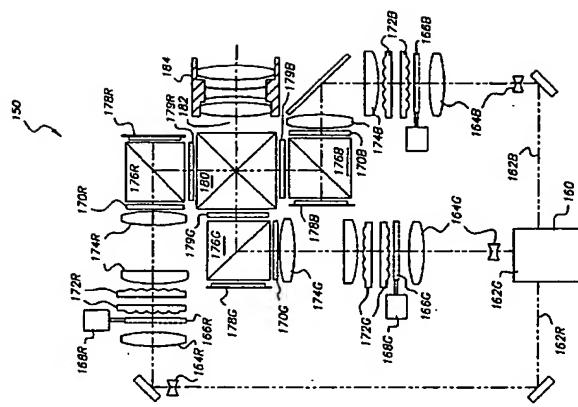


51



(12)

61



61

